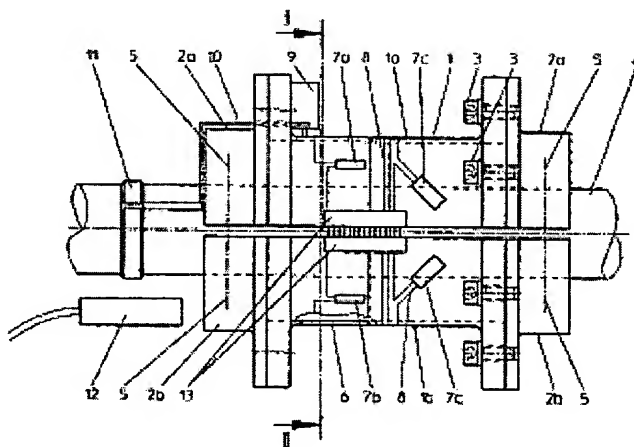


Measurement hub sleeve to monitor the loading on machine shafts and the like, is in two half-shells with flanges and fitted with the data transmission unit, to be fitted rapidly and easily to the shaft without force flow interruption

Patent number: DE10059917
Publication date: 2002-06-06
Inventor: BUTTER KLAUS [DE]; HAASE MARTINA [DE]
Applicant: CETEX CHEMNITZER TEXTILMASCHIN [DE]
Classification:
- international: G01L3/10
- european: G01L1/22B7B; G01L3/10D
Application number: DE20001059917 20001201
Priority number(s): DE20001059917 20001201

Abstract of DE10059917

The hub (1), to measure the loading on shafts (4) and the like, is a sleeve composed of two half-shells (1a,1b;2a,2b) locked together in a release fitting to lock at the measured machine component. The hub carries monitors (7a-7c) to register torque and bending strains, for their values to be transmitted to an external evaluation unit. The measurement sleeve and flanges (2a,2b) are divided centrally. The flanges are attached to the measurement sleeve by release mountings. The measurement sleeve has at least one slip ring to transfer the measurement data, or it has fittings (9,11,12) for telemetric data transmission. The measurement sleeve has slits bisecting the circumference at a zone near one of the flanges. The measurement sleeve has expansion measurement strips (7a-7c) to react to different conditions at the measurement point.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 59 917 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
G 01 L 3/10

②1 Aktenzeichen: 100 59 917.6
②2 Anmeldetag: 1. 12. 2000
④3 Offenlegungstag: 6. 6. 2002

DE 100 59 917 A 1

⑦1 Anmelder:

Cetex Chemnitzer Textilmaschinenentwicklung
gmbH, 09120 Chemnitz, DE

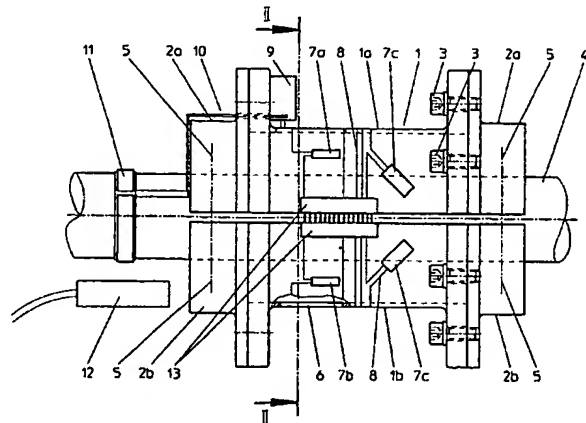
⑦2 Erfinder:

Butter, Klaus, Dipl.-Ing., 09117 Chemnitz, DE;
Haase, Martina, Dipl.-Ing., 09128 Chemnitz, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Messnabe

⑤7 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Messnabe zur Messung von Belastungen an Maschinenelementen wie Wellen oder Achsen zu schaffen, die ohne Unterbrechung des Kraftflusses im zu messenden Maschinenelement schnell und einfach montierbar ist. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Messnabe aus zwei Halbschalen besteht, welche unter Einschluss des zu messenden Maschinenelementes miteinander lösbar verbunden sind und dass auf der Messhülse Messwertaufnehmer für Drehmoment- und Biegebelastungen angeordnet sind. Die Erfindung ist zur Messung von Biegemomenten und Drehmomenten an rotierenden und feststehenden Maschinenelementen bestimmt.



DE 100 59 917 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Messnabe zur Messung von Belastungen an Maschinenelementen wie Wellen oder Achsen.

[0002] Unter Belastung werden Achsen und Wellen elastisch verformt. Auf ihrer Oberfläche erfolgen Dehnungen und Stauchungen. Dieser Effekt wird bekanntermaßen zur Messung von Biege- und Drehmomenten im Bauteil genutzt, indem mehrere Dehnmessstreifen (DMS) nach einem bekannten Schema (Wheatstonsche Brücke) auf die Oberfläche geklebt, elektrisch miteinander verbunden und durch eine elektrische Spannung gespeist werden.

[0003] Die dem Biege- oder Drehmoment proportionale Dehnung auf dem Bauteil ist der Widerstandsänderung im DMS proportional und ändert den Stromfluss. Mit Verstärkern wird diese Änderung verstärkt und Messgeräten zugeführt. Die Anzeige am Messgerät entspricht dem zu messenden Biege- oder Drehmoment im Bauteil.

[0004] Nachteil dieser Methode ist der große zeitliche Aufwand für das Applizieren der Messstelle auf der Achse oder Welle mit DMS, besonders dann, wenn die Messstelle schlecht zugänglich ist:

- Die DMS müssen sicher geklebt werden.
- Sie sind miteinander elektrisch durch Lötens zu verbinden.
- Lötstützpunkte müssen stabil befestigt werden, damit die steiferen Kabel gehalten werden.
- Die gesamte Anordnung ist gemeinsam gegen Feuchtigkeit und gegen mechanische Berührung und somit gegen Zerstörung zu schützen, z. B. mit Hilfe von Silikonabdeckmitteln o. ä.

[0005] Der Aufbau einer solchen Messstelle dauert einige Stunden bis Tage. Außerdem sind bei der Messung auf rotierenden Wellen noch Schleifringübertrager oder bei telemetrischer Übertragung Elektronikbaugruppen auf der Welle zu befestigen und anzuschließen.

[0006] Andere bekannte Konstruktionen haben diese Nachteile nicht. So werden von Messgeräteherstellern Drehmoment-Messwellen und Drehmoment-Messflansche angeboten, die aus einem rotierenden und einem feststehenden Bauteil bestehen. Am feststehenden Bauteil befinden sich die elektrischen Ausgänge (Buchsen und Kabel) zum Anschluss der Messgeräte. Alle diese Drehmoment-Messwellen und -Flansche müssen jedoch in den Kraftfluss der zu messenden Welle zwischengeschaltet werden. Die Messung kann nur zwischen trennbaren Getriebeteilen erfolgen; d. h. sie kann nicht an beliebigen Stellen einer zylindrischen Welle vorgenommen werden, ohne diese zu trennen. Das ist ein großer Nachteil. Außerdem können diese Drehmoment-Messwellen und -Flansche nicht gleichzeitig Biegemomente messen.

[0007] Eine weitere bekannte Ausführung einer Messnabe (EP 0159 825 A2) kann ebenfalls nur Drehmomente messen. Sie verwendet einen Rohrkörper, der ungeteilt auf der Welle befestigt wird. Die Messung erfolgt so in einem parallelen Zweig zum Kraftfluss. Nachteil dieser Ausführung ist, dass die Messnabe axial auf die Welle aufgeschoben werden muss, so dass der Kraftfluss bei der Montage getrennt werden muss und so großer Zeitaufwand nötig ist.

[0008] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Messnabe zur Messung von Belastungen an Maschinenelementen wie Wellen oder Achsen zu schaffen, die ohne Unterbrechung des Kraftflusses im zu messenden Maschinenelement schnell und einfach montierbar ist.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die Erfindung gemäß

dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Merkmale enthalten die Ansprüche 2 bis 7.

[0010] Die erfindungsgemäße Messnabe zeichnet sich zunächst in ihrer Halbschalenbauweise durch eine schnelle und effektive Montage am Messort aus. Eine Demontage oder gar Auftrennung des zu messenden Maschinenelementes ist nicht erforderlich. Außerdem ist die Messnabe durch Austausch von der Befestigung dienenden Flanschen in einfacher Weise an unterschiedliche Durchmesser des Maschinenelementes anpassbar. Unterschiedliche Bestückungen mit DMS ermöglichen außerdem eine einfache Anpassung des Messnabe an unterschiedliche äußere Bedingungen an der Messstelle. Aufgrund des größeren Außendurchmessers sind die Dehnungen auf der Messnabe größer als auf der Oberfläche des Maschinenelementes. Es tritt zusätzlich ein kleiner mechanischer Verstärkungseffekt ein, der zu einer höheren Messgenauigkeit führt.

[0011] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Die zugehörigen Zeichnungen zeigen in

[0012] Fig. 1 eine erfindungsgemäße Messnabe in einer Seitenansicht und in

[0013] Fig. 2 einen Schnitt durch eine Messnabe entsprechend Schnittlinie II-II in Fig. 1.

[0014] Die erfindungsgemäße Messnabe ist in Form zweier zylindrischer Halbschalen gestaltet und weist demzufolge eine zylindrische, aus zwei Teilhülsen 1a und 1b bestehende Messhülse 1 auf, die ihrerseits wiederum an ihren Stirnseiten mit jeweils einem halbkreisförmigen Flansch 2a und 2b verbunden sind, vorzugsweise durch Schraubverbindungen 3. Der Innendurchmesser der Flansche 2a; 2b ist an den Außendurchmesser der zu messenden Welle 4 angepasst, während - wie aus Fig. 2 zu ersehen - der Innendurchmesser der Teilhülsen 1a; 1b nur geringfügig kleiner als deren Außendurchmesser, jedoch signifikant größer als der Außendurchmesser der Welle 4 ist. Die Teilhülsen 1a; 1b bilden damit im montierten Zustand eine die Welle 4 mit Abstand umschließende rohrförmige Messhülse 1 mit dünner Wandung. Die Montage erfolgt mittels in den Flanschen 2a; 2b angeordneter, nur schematisch dargestellter Schraubverbindungen 5, die es gestatten, die Messnabe auf der Welle 4 rutschfest zu verspannen. Die lösbare Verbindung zwischen Teilhülsen 1a; 1b und Flanschen 2a; 2b ermöglicht außerdem die einfache Anpassung der Messnabe an verschiedene Durchmesser der Welle 4.

[0015] Jede der Teilhülsen 1a; 1b weist außerdem einen sich etwa von einem der Flansche 2a; 2b ausgehend in axialer Richtung zum anderen Flansch 2a; 2b bis etwa zur Mitte der Teilhülse 1a; 1b hin erstreckenden Schlitz 6. Dieser teilt in seinem Erstreckungsbereich die Teilhülse 1a; 1b in zwei gleich große Umfangsabschnitte. Im dargestellten Beispiel sind die Schlitz 6 in der linken Hälfte der Messnabe gelegen und anhand der unteren Teilhülse 1b in aufgebrochener Darstellung zu sehen.

[0016] Auf der Oberfläche der Teilhülsen 1a; 1b sind als Messwertaufnehmer Dehnmessstreifen (DMS) 7a; 7b; 7c ortsfest angebracht und mittels Verdrahtungen 8 mit einer Rotorelektronik 9 verbunden, die an einer der beiden Teilhülsen 1a; 1b oder einem Flansch 2a; 2b befestigt ist. Die Rotorelektronik 9 ist durch weitere Verdrahtungen 10 mit einer vorzugsweise auf der Welle 4 angebrachten, vorteilhafterweise aufgeklebten Ringantenne 11 verbunden, die mit einer im Abstand von dieser angeordneten Statorelektronik 12 zusammenarbeitet. Die Verbindung der Verdrahtungen 8 auf den beiden Teilhülsen 1a; 1b wird durch Kontakteleisten 13 hergestellt. Eine Übertragung besteht in der Anordnung von Schleifringen auf den Teilhülsen 1a; 1b der Messhülse

1.

[0017] Die Anordnung der DMS 7a; 7b; 7c entspricht der Messaufgabe, mit der erfindungsgemäßen Messnabe sowohl Biege- als auch Drehmomentbelastungen erfassen zu können. Demzufolge sind DMS 7a und 7b mit einer Erstreckungsrichtung parallel zur Rotationsachse der Welle 4 in dem Bereich der Schlitze 6 angeordnet, und zwar paarweise in Ebenen X bzw. Y, die aufeinander senkrecht stehen und zur Trennebene zwischen den Teilhülsen 1a; 1b um 45° verdreht sind. Sie dienen der Erfassung der Biegungen in den Ebenen X bzw. Y. Paarweise auf jeder Teilhülse 1a; 1b und symmetrisch zu der durch die Schlitze 6 und die Rotationsachse der Welle 4 aufgespannten Ebene sind die DMS 7c im ungeschlitzten Bereich der Teilhülsen 1a; 1b angeordnet. Sie dienen der Erfassung von auf die Welle 4 wirkenden Drehmomenten.

[0018] Die Übertragung der Messdaten der DMS 7a; 7b; 7c erfolgt auf telemetrischem Wege über die Rotorelektronik 9 und die Ringantenne 11 an die Statorelektronik 12, die in bekannter und nicht dargestellter Weise mit einer Auswerteeinrichtung verbunden ist. Handelt es sich bei dem zu messenden Maschinenelement um eine feststehende Achse, so kann selbstverständlich die auf der Messnabe angeordnete "Rotorelektronik" 9 direkt mit der Auswerteeinheit verbunden werden.

[0019] So wie die Austauschbarkeit der Flansche 2a; 2b eine leichte Anpassung der Messnabe an unterschiedliche Durchmesser der Welle (bzw. Achse) 4 gestattet, so kann durch mit unterschiedlichen DMS 7a; 7b; 7c bestückte Teilhülsen 1a; 1b eine Anpassung an die äußeren Bedingungen an der Messstelle erfolgen. Dies kann z. B. bei Messungen unter extremen Temperaturen der Fall sein.

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

1 Messhülse	35
1a Teilhülse	
1b Teilhülse	
2a Flansch	
2b Flansch	40
3 Schraubverbindung	
4 Welle	
5 Schraubverbindung	
6 Schlitz	
7a Dehnmessstreifen (DMS)	45
7b Dehnmessstreifen (DMS)	
7c Dehnmessstreifen (DMS)	
8 Verdrahtung	
9 Rotorelektronik	
10 Verdrahtung	50
11 Ringantenne	
12 Statorelektronik	
13 Kontaktleiste	

Patentansprüche

1. Messnabe zur Messung von Belastungen an Maschinenelementen wie Wellen oder Achsen, mit einer das Maschinenelement umhüllenden und mit Messwertaufnehmern sowie Mitteln zur Übertragung von Messwerten an eine externe Auswerteeinheit bestückten Messhülse, welche mittels zweier im axialen Abstand zueinander an der Messhülse angeordneter Flansche mit dem Maschinenelement in Eingriff steht, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messnabe aus zwei Halbschalen (1a; 1b; 2a; 2b) besteht, welche unter Einschluss des zu messenden Maschinenelementes miteinander lösbar verbunden

sind und

dass auf der Messhülse (1) Messwertaufnehmer (7a; 7b; 7c) für Drehmoment- und Biegebelastungen angeordnet sind.

2. Messnabe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl Messhülse (1) als auch Flansche (2a; 2b) mittig geteilt sind.

3. Messnabe nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Flansche (2a; 2b) lösbar mit der Messhülse (1) verbunden sind.

4. Messnabe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Messhülse (1) mit mindestens einem Schleifring zur Übertragung der Messdaten versehen ist.

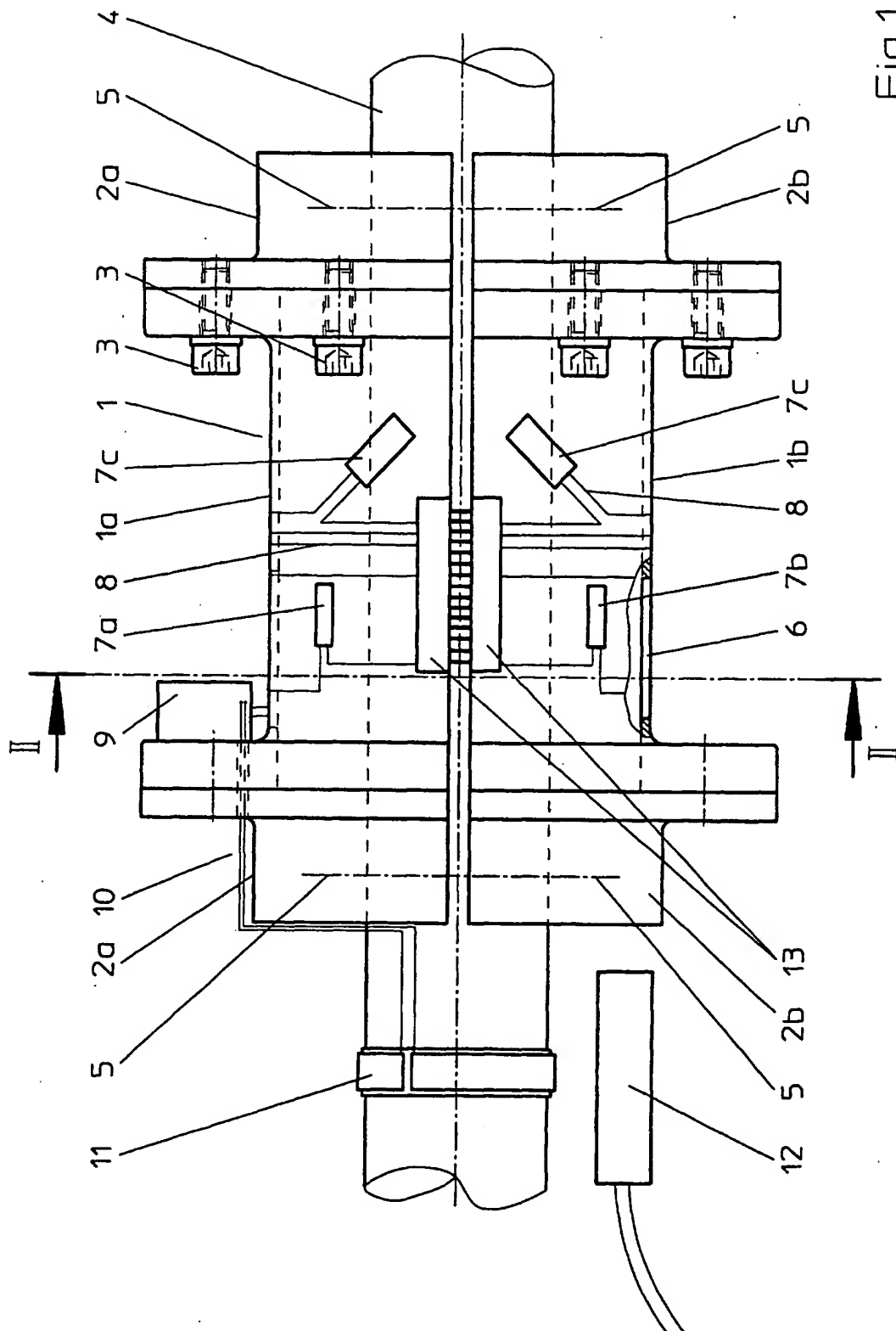
5. Messnabe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Messhülse (1) mit Mitteln (9; 11; 12) zur telemetrischen Übertragung der Messdaten versehen ist.

6. Messnabe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilhülsen der Messhülse (1) im einem der Flansche (2a; 2b) benachbarten Bereich mit den Umfang halbierenden Schlitzen (6) versehen sind.

7. Messnabe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilhülsen (1a; 1b) der Messhülse (1) mit an unterschiedliche Bedingungen an der Messstelle angepassten Messwertaufnehmern (7a; 7b; 7c) bestückt sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



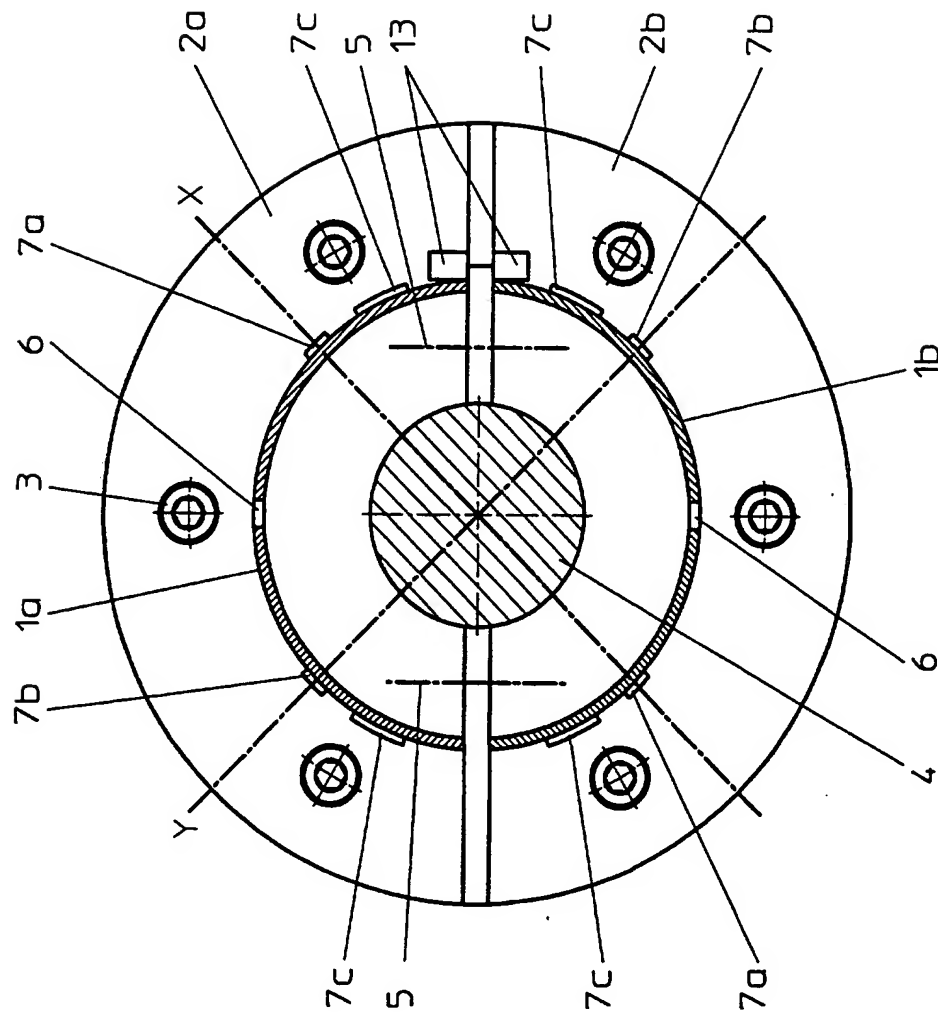


Fig. 2

Fig.2

